

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 27 APR 2005



PCT

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 41 946.go.nb	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/IPEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/006479	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16.06.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08.07.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C23C2/24		
Anmelder SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 12.11.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 28.04.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Elsen, D Tel. +31 70 340-2005 	

Post Available Copy

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

Beschreibung, Seiten

1, 5-16 In der ursprünglich eingereichten Fassung
2-4 eingegangen am 10.12.2004 mit Schreiben vom 09.12.2004

Ansprüche, Nr.

9-13 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-8 eingegangen am 10.12.2004 mit Schreiben vom 09.12.2004

Zeichnungen, Figuren

1-3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

- ☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-8 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-8 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-8 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumenten verwiesen:

- D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 193451 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; KAWASAKI STEEL CORP; NISSHIN STEEL CO LTD), 21. Juli 1999 (1999-07-21)
D2: EP-A-0 659 897 (MANNESMANN AG) 28. Juni 1995 (1995-06-28)

2. Das Dokument D1 das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung eines Metallstranges, insbesondere eines Stahlbandes, in der der Metallstrang vertikal durch einen das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmenden Behälter und beiderseits des Metallstranges im unteren Bodenbereich des Behälters angeordneten Induktoren hindurchgeführt wird. Der Verlauf der den Induktoren begrenzenden Wände ist zumindest abschnittsweise trichterförmig ausgebildet. Der trichterförmige Abschnitt schliesst unmittelbar an den Bodenbereich des Behälters an und ist mit seiner breiteren Seite nach oben angeordnet.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten D1 dadurch dass die Vorrichtung keinen Durchführkanal aufweist

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 und abhängigen Ansprüche 2-8 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

3. Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 ist ausserdem erfinderisch (Artikel 33(3) PCT), weil die darin definierte Merkmalekombination nicht in naheliegender Weise aus den Dokumenten D1-D2, wenn zusammen betrachtet, ableitbar ist.

4. Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 ist gewerblich anwendbar.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumenten verwiesen:

D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 193451 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; KAWASAKI STEEL CORP; NISSHIN STEEL CO LTD), 21. Juli 1999 (1999-07-21)

D2: EP-A-0 659 897 (MANNESMANN AG) 28. Juni 1995 (1995-06-28)

2. Das Dokument D1 das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung eines Metallstranges, insbesondere eines Stahlbandes, in der der Metallstrang vertikal durch einen das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmenden Behälter und beiderseits des Metallstranges im unteren Bodenbereich des Behälters angeordneten Induktoren hindurchgeführt wird. Der Verlauf der den Induktoren begrenzenden Wände ist zumindest abschnittsweise trichterförmig ausgebildet. Der trichterförmige Abschnitt schliesst unmittelbar an den Bodenbereich des Behälters an und ist mit seiner breiteren Seite nach oben angeordnet.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten D1 dadurch dass die Vorrichtung keinen Durchführkanal aufweist

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 und abhängigen Ansprüche 2-8 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

3. Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 ist ausserdem erfinderisch (Artikel 33(3) PCT), weil die darin definierte Merkmalekombination nicht in naheliegender Weise aus den Dokumenten D1-D2, wenn zusammen betrachtet, ableitbar ist.

4. Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 ist gewerblich anwendbar.

schichtungsmetalls verbieten, muss das Band im Beschichtungsgefäß in senkrechte Richtung umgelenkt werden. Das geschieht mit einer Rolle, die im flüssigen Metall läuft. Durch das flüssige Beschichtungsmetall unterliegt diese Rolle
10 einem starken Verschleiß und ist Ursache von Stillständen und damit Ausfällen im Produktionsbetrieb.

Durch die gewünschten geringen Auflagedicken des Beschichtungsmetalls, die sich im Mikrometerbereich bewegen können, werden hohe Anforderungen an
15 die Qualität der Bandoberfläche gestellt. Das bedeutet, dass auch die Oberflächen der bandführenden Rollen von hoher Qualität sein müssen. Störungen an diesen Oberflächen führen im allgemeinen zu Schäden an der Bandoberfläche. Dies ist ein weiterer Grund für häufige Stillstände der Anlage.

20 Um die Probleme zu vermeiden, die im Zusammenhang mit den im flüssigen Beschichtungsmetall laufenden Rollen stehen, sind Lösungen bekannt, die ein nach unten offenes Beschichtungsgefäß einsetzen, das in seinem unteren Bereich einen Führungskanal definierter Höhe zur vertikalen Banddurchführung nach oben aufweist und zur Abdichtung einen elektromagnetischen Verschluss
25 einzusetzen. Es handelt sich hierbei um elektromagnetische Induktoren, die mit zurückdrängenden, pumpenden bzw. einschnürenden elektromagnetischen Wechsel- bzw. Wanderfeldern arbeiten, die das Beschichtungsgefäß nach unten abdichten.

30 Eine solche Lösung ist beispielsweise aus der EP 0 673 444 B1 und aus der EP 0 659 897 A1 bekannt. Einen elektromagnetischen Verschluss zur Abdichtung des Beschichtungsgefäßes nach unten setzt auch die Lösung gemäß der WO 96/03533 bzw. diejenige gemäß der JP 5086446 ein.

35 Ebenfalls mittels eines elektromagnetischen Verschlusses im Bodenbereich hält die Lösung gemäß der JP 11 193451 A das Beschichtungsmetall im Gefäß.

5

3

Dort ist im Bodenbereich des Beschichtungsgefäßes eine sich nach oben hin verjüngende trichterförmige Kontur vorgesehen.

- 10 Für eine genaue Regelung der Lage des Metallstranges im Führungskanal sehen die DE 195 35 854 A1 und die DE 100 14 867 A1 spezielle Lösungen vor. Gemäß den dort offenbarten Konzepten ist vorgesehen, dass neben den Spulen zur Erzeugung des elektromagnetischen Wanderfeldes zusätzliche Korrekturspulen vorgesehen sind, die mit einem Regelungssystem in Verbindung stehen und dafür Sorge tragen, dass das Metallband beim Abweichen von der Mittel-
15 tellage in diese wieder zurückgeholt wird.

Der bei den vorstehend diskutierten Lösungen zum Einsatz kommende elektromagnetische Verschluss zur Abdichtung des Führungskanals stellt insoweit
20 eine magnetische Pumpe dar, die das Beschichtungsmetall im Beschichtungsbehälter zurückhält.

Die industrielle Erprobung derartiger Anlagen hat ergeben, dass das Strömungsbild auf der Oberfläche des Metallbades, d. h. die Badoberfläche, relativ
25 unruhig ist, was auf die elektromagnetischen Kräfte durch den Magnetverschluss zurückgeführt werden kann. Die Unruhe im Bad hat zur Folge, dass die Qualität der Schmelztauchbeschichtung negativ beeinflusst wird. Durch das sich oberhalb des Beschichtungsbehälters befindliche "Luftmesser" wird nämlich, wie oben bereits erwähnt, überschüssiges flüssiges Metall vom beschichteten Strang abblasen. Für eine genaue Einstellung der Beschichtungsdicke ist
30 eine ruhige Metallbadoberfläche unabdingbar.

Zur Badberuhigung besteht jedoch nicht die Möglichkeit, die Intensität des magnetischen Feldes nennenswert zu reduzieren, ohne damit die Dichtigkeit des
35 Magnetverschlusses zu gefährden. Aus der DE 102 54 307 A1 ist es nämlich bekannt, dass für das Sicherstellen der Dichtigkeit des Verschlusses in Ab-

5

4

hängigkeit der Höhe des Pegels im Beschichtungsbad eine gewisse Mindeststärke des Magnetfeldes erforderlich ist. Dort wird vorgesehen, dass die Festlegung der Höhe der durch die Induktoren erzeugten magnetischen Feldstärke in Abhängigkeit des Pegelstandes des geschmolzenen Beschichtungsmetalls im Behälter erfolgt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Schmelztauchbeschichten eines Metallstranges der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der es möglich ist, den genannten Nachteil zu überwinden. Es soll also sichergestellt werden, dass das Tauchbad beim Einsatz eines elektromagnetischen Verschlusses ruhig bleibt, wodurch die Qualität der Beschichtung erhöht werden soll.

Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der den Führungskanal begrenzenden Wände in Richtung normal auf die Oberfläche des Metallstranges im Bereich der Höhererstreckung des Führungskanals zwischen dessen Unterseite und dem Bodenbereich des Behälters nicht konstant ausgebildet ist, wobei die den Führungskanal begrenzenden Wände eine Einschnürung oder eine Erweiterung aufweisen.

Hiernach wird also vorgesehen, dass sich die effektive Breite des Führungskanals über dessen Höhererstreckung ändert, wobei die zu betrachtende Höhe des Kanals zwischen der Kanalunterseite und dem Behälterboden relevant ist.

Durch die vorgesehene Querschnittsveränderung des Führungskanals soll innerhalb der Höhererstreckung des Kanals eine Zone geschaffen werden, in der eine Beruhigung der Strömung im Beschichtungsmetall erfolgen kann, womit angestrebt wird, dass sich hierdurch auch die Badoberfläche beruhigt.

Die Einschnürung bzw. die Erweiterung kann im Querschnitt im wesentlichen die Form eines Kreisabschnittes aufweisen.

5

Neugefasste Patentansprüche:

10

1. Vorrichtung zur Schmelztauchbeschichtung eines Metallstranges (1), insbesondere eines Stahlbandes, in der der Metallstrang (1) vertikal durch einen das geschmolzene Beschichtungsmetall (2) aufnehmenden Behälter (3) und durch einen vorgeschalteten Führungskanal (4) hindurchgeführt wird, mit mindestens zwei beiderseits des Metallstranges (1) im Bereich des Führungskanals (4) angeordneten Induktoren (5) zur Erzeugung eines elektromagnetischen Feldes zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls (2) im Behälter (3),

15

dadurch gekennzeichnet,

20

dass der Abstand (d) der den Führungskanal (4) begrenzenden Wände (6) in Richtung (N) normal auf die Oberfläche des Metallstranges (1) im Bereich (H) der Höhererstreckung des Führungskanals (4) zwischen dessen Unterseite (7) und dem Bodenbereich (8) des Behälters (3) nicht konstant ausgebildet ist, wobei die den Führungskanal (4) begrenzenden Wände (6) eine Einschnürung (10) oder eine Erweiterung (11) aufweisen.

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

30

dass die Einschnürung (10) bzw. die Erweiterung (11) im Querschnitt im wesentlichen die Form eines Kreisabschnittes aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

35

dass im Behälter (3) und/oder im Führungskanal (4) mindestens ein Strömungsleitelement (12, 12', 12'', 13, 13') angeordnet ist.

- 5 4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 dass das Strömungselement (12, 12', 12'', 13, 13') als ebenes, schma-
 les Blech ausgebildet ist, dessen Längsachse (14) sich in Richtung senk-
 recht auf die Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) und senkrecht auf
 10 die Richtung (N) normal auf die Oberfläche des Metallstranges (1) er-
 streckt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
 15 dass das mindestens eine Strömungselement (13, 13') im Führungska-
 nal (4) im Bereich der Erweiterung (11) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
 20 dass im Bereich der Oberfläche (15) des Beschichtungsmetalls (2) im Be-
 hälter (3) mindestens eine Badberuhigungsplatte (16) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
 25 dass die Position der Badberuhigungsplatte (16) mittels eines Aktuators
 (17) in der Höhe einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
 30 dass die Badberuhigungsplatte (16) aus keramischem Material besteht.